Cultivando Hongos de Manera Fácil
Cultivo de Hongos en el Hogar con Peróxido de Hidrógeno



Un manual de instrucción en dos volúmenes basados en un nuevo concepto en el cultivo de hongos, por R.R. Wayne, Ph.D.

El cultivo de hongos - un gran pasatiempo, pero...

El cultivo de hongos comestibles tiene el potencial de ser un pasatiempo divertido y fascinante. Nuestros bosques han suministrado muchas especies de hongos que son tan bonitos como deliciosos, y aprender a cultivarlos puede revivir nuestra conexión con la naturaleza y la tierra. Pero si nosotros debemos comprar un montón de equipamiento para esterilizar el sustrato y eliminar los contaminantes del aire, cultivar hongos puede perder su encanto. Y se puede volver muy complicado cuando los cultivos se siguen estropeando a pesar de nuestras precauciones más elaboradas.

¡Simplifiquemos!

Entonces, por qué usar el peróxido de hidrógeno en el cultivo de hongos? El peróxido de hidrógeno simplifica el proceso completo de cultivar sus hongos favoritos, ahorrando tiempo, dinero y esfuerzo. No hay necesidad de construir un laboratorio para trabajar en ambiente estéril, comprar un autoclave ni construir una caja para trabajar con guantes. Una baja concentración de peróxido mantiene alejados a los contaminantes, mientras que permite un crecimiento saludable del tejido de los hongos. Y a medida que crece el tejido de hongos, convierte el peróxido en agua y oxígeno, dejando un cultivo de hongos limpio y vigoroso.

VISIT…

LANZAROTE
Caliente.COM

Cultivando Hongos de Manera Fácil

Realicé mis primeros experimentos para probar mi idea del peróxido en 1993, y funcionó. Aunque la invención era patentable, en su lugar decidí ofrecer la información al público en la forma de un manual de instrucciones. El manual ahora ha crecido a dos volúmenes titulados *Cultivando Hongos de Manera Fácil, Cultivo de Hongos en el Hogar con Peróxido de Hidrógeno*. Es el producto de casi siete años de experimentación para perfeccionar los procedimientos y encontrar nuevas aplicaciones para el método del peróxido. El manual en todas sus ediciones está ahora en las manos de cultivadores de hongos de 75 países alrededor del mundo. Con direcciones paso a paso que cualquier iniciado puede seguir, el manual del peróxido explica cómo:

- Cultivar hongos en un cuarto común.
- Manipular cultivos al aire libre en una cocina o en una mesada sin esterilizar.
- Proteger los cultivos de las bacterias, levaduras, mohos y esporas de hongos.
- Preparar cultivos de hongos sin un autoclave.
- Preparar sustrato para fructificar hongos a temperatura ambiente, sin calentar ni enfriar.
- Eliminar el uso de las costosas bolsas con filtro para cultivo, y en su lugar usar bolsas comunes para basura.
- Preparar medio para blanco de hongo basado en aserrín con tan solo diez minutos de vapor fluente.
- Cultivar blanco de hongo y cultivos en agar en un estante o en un placard.

Vertiendo Placas de Agar



Aquí estoy vertiendo agar nutriente fundido que contiene peróxido en un grupo de placas de petri de plástico reusable. Esta foto está tomada en mi cocina, sin uso de equipos de filtración de aire. Después que el agar solidifica y las placas se dejan secar durante unos días, ellas se usan para mantener los cultivos de tejido del hongo. Virtualmente, cualquier especie de hongo comúnmente cultivado puede cultivarse en agar nutriente tratado con peróxido.

Cortando agar para transferir micelio



Aquí estoy usando un cuchillo de metal, ya esterilizado en la llama de la lámpara de alcohol, para cortar un pedazo de agar del cultivo de una caja de petri tratada con peróxido, para transferir el tejido de hongo (micelio) a un frasco con medio para preparar "blanco de hongos de 10 minutos", todo realizado al aire libre en mi cocina.

Usted puede ver el halo de tejido blanco del hongo en la caja, aunque la fotografía exagera su tamaño en relación al tamaño de la caja. El organismo es Hericium erinaceus (Melena de León), un descomponedor de madera, pero pueden manejarse otras especies de hongos exactamente de la misma manera.

Inoculando blanco de hongos



Aquí estoy inoculando un frasco con medio de "Blanco de hongos de diez minutos" al aire libre con un pedazo de micelio de un cultivo en agar de Hericium erinaceus, usando para la transferencia un cuchillo X-acto esterilizado a la llama. Una pila de cajas de Petri con cultivos en agar tratado con peróxido están a la izquierda, dentro de una bolsa de plástico para almacenar comida.

El blanco de hongos es esencialmente un cultivo de hongos "iniciador" usado para inocular los cultivos finales productores de hongos. El Blanco de hongos de diez minutos se nombra así porque toma sólo 10 minutos para cocerlo al vapor, comparado con un mínimo de 45 minutos para esterilizar el blanco de hongos común en una olla a presión. El medio contiene materiales seleccionados por ser compatibles con el peróxido, en este caso pellets combustibles de madera y pellets de fibra de papel, convenientes para el cultivo de hongos descomponedores de madera.

Frascos de "Blanco de Hongos de Diez Minutos" en un Estante



Aquí se ve el estante donde yo cultivo mi "Blanco de Hongos de Diez Minutos" tratado con peróxido, que se usará para inocular el substrato en masa final para la producción de hongos. Como siempre, no hay filtración de aire en uso. El "Blanco de Hongos de Diez Minutos" es un medio basado en aserrín. Algunas especies se cultivan mejor con blanco hecho en grano esterilizado, que también se puede tratar con peróxido después de cocinar a presión para destruir las enzimas que descomponen peróxido presentes en el grano crudo. Hay incluso formas de grano que pueden prepararse con una breve cocción al vapor al igual que el "Blanco de Hongos de Diez Minutos", pero éstos tienden a ser mucho más caros que el grano crudo.

Algunos equipos para cultivar hongos con el método del peróxido



Aquí presento algunos elementos de mi equipo básico para el método del peróxido: una bolsa de pellet combustible (en este caso de roble, de Pennington Seed), un balde de 5 galones con tapa para mezclar el substrato, una botella de solución de peróxido 3%, y una probeta graduada de 500 ml con una pipeta de 10 ml dentro, para medir peróxido.

Si usted es un principiante en el cultivo de hongos, use o no el método del peróxido, usted probablemente querrá una olla a presión para hacer las placas de agar (aunque igual pueden hacerse, aunque con menos seguridad, sin la olla), frascos con tapas, un par de ollas para hervir agua, una lámpara de alcohol, una balanza pequeña para pesar, algunas cajas de petri, algunas cajas pequeñas, algunas bolsas nuevas para la basura, un dispensador de niebla (rociador) de mano, y un espacio fresco. Después usted puede querer un ventilador y un sistema automático de niebla (humidificador).

Para medir la concentración del peróxido de las botellas que usted compra, necesitará un tubo de ensayo pequeño con borde, y un globo pequeño. Usted NO necesitará una caja de guantes, filtros HEPA, luces ultravioletas, un laboratorio estéril, equipo de flujo laminar, cierres de aire, lava-pies, etc. etc.
Para algunas sugerencias de cómo obtener los suministros que se usan en el manual del peróxido si usted vive en los EE.UU o en el REINO UNIDO, visite mi página de las Fuentes.

Determinando la concentración del peróxido



Esto muestra mi prueba sencilla para determinar la concentración del peróxido --lo que es necesario porque las soluciones stock pueden perder su actividad. El tubo de ensayo recibió unos pocos mililitros de la solución de peróxido de hidrógeno, que al descomponerse libera oxígeno y llena el globo. Aunque usted no puede verlo en esta foto, mis dedos están sosteniendo en su lugar una banda ancha de goma envuelta alrededor de la boca del globo para mantener un cierre bien fuerte con el tubo. Una vez que todo el peróxido se ha descompuesto, el globo se retira cuidadosamente y el oxígeno se mide soltándolo en una probeta graduada invertida, llena de agua.

Inoculando sustrato de Pellet Combustible para Cultivar Hongos



Aquí estoy yo, acéfalo, inoculando un balde de 20 litros de sustrato de pellet combustible de roble tratado con peróxido, con un frasco de

"blanco de hongos de 10 minutos" de ostra del olmo. Como de costumbre, está tomada en mi cocina, con todos los pasos realizados al aire libre.

El pellet combustible es un substrato ideal para el método del peróxido, porque es totalmente compatible con el peróxido, y está libre de enzimas que descomponen el peróxido de hidrógeno. Pero el pellet combustible está lejos de ser el único substrato que funciona. Usted pueda usar paja y materiales drenables similares (detalles en el Volumen II del manual), o ciertos materiales leñosos porosos compatibles con el peróxido como el material para cama de gato basado en aserrín (en el REINO UNIDO, Fussy Puss™ litter), leños compuestos libres de aditivo (en el REINO UNIDO, Clean Heat™ logs), el aserrín derivado de moler madera secada al horno, pellets de fibra de papel (en los EE.UU., Crown™ Animal Bedding or Good Mews™ Cat litter), pulpa de papel, y cartón limpio. Cualquier otro substrato poroso normalmente usado para el cultivo de hongos, como el aserrín crudo, funcionarán con el peróxido si primero usted esteriliza a presión el substrato o lo cocina durante varias horas a 275-300 ° F (150 ° C), o lo cocina al vapor 24 horas, para destruir las enzimas presentes que descomponen el peróxido.

Algunos hongos, como los botones blancos y sus parientes, crecen mejor en compost, que generalmente puede prepararse sin el peróxido, aunque estoy investigando maneras para mejorar la preparación del compost mediante la ayuda del peróxido.

Embolsando sustrato de pellet combustible para hongos



Aquí estoy vertiendo sustrato de pellet combustible inoculado y tratado con peróxido, desde un balde de 5 galones en una bolsa nueva larga para uso doméstico, colocada dentro de una caja de cartón. En algunos casos, puede ser más conveniente agregar el

blanco de hongos a las bolsas después del llenado, en lugar de antes. Y hay varias alternativas al uso de las bolsas, como usar cubos o baldes de plástico con tapas de cierre flojo. Por supuesto, algunos hongos pueden cultivarse en camas en lugar de en bolsas.

Esta foto está tomada en mi cocina. No hay filtros HEPA o caja de guantes a la vista. Frascos de "Blanco de Hongos de Diez Minutos" en el fondo.

Substrato para cultivo de hongos, empaquetado y sellado



Así lucen mis cultivos de hongos descomponedores de madera después de llenar la bolsa de basura con sustrato tratado con peróxido e inoculado, y luego cerrado con un nudo. Yo dejo la bolsa en la caja de cartón hasta que el sustrato se mantenga unido debido al desarrollo del micelio. No hay ningún filtro en la bolsa para el intercambio de gas, ya que el plástico delgado permite que difunda suficiente oxígeno hacia el cultivo.

Cuando el cultivo está listo para formar los frutos del hongo, hago una abertura pequeña en un lado de la bolsa, y los hongos crecen hacia afuera de la abertura.

Midiendo oxígeno producido por la descomposición del peróxido



Esta foto intenta mostrar una probeta graduada que ha sido llenada con agua y fue colocada en posición invertida en un recipiente que contenía agua adicional. El oxígeno que estaba en el globo, en la foto anterior, fue liberado dentro de la probeta invertida desplazando parte del agua. El volumen de gas capturado en la probeta puede medirse sobre la escala graduada de la misma.

Vertiendo Placas de Agar



Aquí estoy vertiendo agar fundido que contiene peróxido en un grupo de placas de petri de plástico reusable. Esta foto está tomada en mi cocina

Hongos cultivados por el método del peróxido.



Hongos Enoki (Flammulina velutipes) y Ostra Rey (Pleurotus eryngii) cultivados por el método del peróxido a White Rock Creek Mushrooms de Hillsboro, Texas. Gracias a Joe Durham por el foto.



Hongos shiitake (Lentinula edodes) cultivados por el método del peróxido a White Rock Creek Mushrooms de Hillsboro, Texas. Gracias a Joe Durham por el foto.



Melena de León (Hericium erinaceus) y hongos almendras (Agaricus subrufescens) cultivados por el método del peróxido a White Rock Creek Mushrooms de Hillsboro, Texas.
Gracias a Joe Durham por el foto de la Melena de León.



Hongos Maitake (Grifola frondosa) cultivados por el método del peróxido a White Rock Creek Mushrooms de Hillsboro, Texas. Gracias a Joe Durham por el foto.

Los resultados -- hongos cultivados por el método del peróxido. Ésta es la recompensa.

Sobre el autor



R(andall) R(ush) Wayne posee un grado de Magister en Bioquímica y Biología Molecular de la Universidad de Harvard y un Ph.D. en Bioquímica de la Universidad de California. Se expuso por primera vez a los fundamentos del cultivo de hongos durante su trabajo de graduado en los 1970's pero recién comenzó a cultivar hongos formalmente en 1993, cuando empezó a implementar las innovaciones concebidas y posteriormente compiladas en este manual. Las instrucciones para su método del peróxido para el cultivo de hongos están ahora en manos de cultivadores de hongos en más de 75 países alrededor del mundo.

Sus otros intereses incluyen permacultura y desarrollo sustentable, cultivo de trufas, cuidado alternativos de la salud, simplicidad voluntaria, y piano clásico. Ha estado casado desde 1983 y tiene un hijo encantador. Ocasionalmente dicta clases sobre el cultivo de hongos y está disponible como conferencista para las reuniones de sociedades micológicas.

¿Qué hay en el Volumen I?

El Volumen I de Cultivando Hongos de Manera Fácil es tanto una introducción indispensable al uso del peróxido de hidrógeno en el cultivo de hongos como un comienzo básico para la producción de hongos. Describe técnicas para preparar los cultivos de hongos sin filtración de aire o facilidades estériles, y sin autoclaves o cocción a presión. Y contiene información crucial--no repetida en el Volumen II--sobre:

- cómo actúa el peróxido
- temas de estabilidad y seguridad con el peróxido
- cómo medir la concentración del peróxido
- el problema con las enzimas que descomponen peróxido en el material para sustrato
- cómo escoger sustratos y suplementos compatibles con el peróxido

El Volumen I también contiene secciones sobre:

- una introducción a algunos hongos normalmente cultivados
- preparación y mantenimiento de cultivos en agar
- preparación en grano
- preparación de "Blanco de Hongo de Diez Minutos" (un blanco de hongo rápido, basado en aserrín cocido al vapor)
- un método con peróxido y agua hirviendo para preparar sustrato en masa con pellet de madera combustible
- preparación de la paja por inmersión en cal hidratada
- planificación estacional
- cultivo en el interior vs. al aire libre
- cosechando hongos
- tabla de posibles problemas (troubleshooting)

Un poco de historia del manual

Publiqué por primera vez el Volumen I del manual del peróxido como Cultivando Hongos con Peróxido de Hidrógeno en diciembre de 1996. Dos años después, preparé una segunda edición, revisada y más completa. La tercera y última edición, titulada Cultivando Hongos de Manera Fácil, salió en enero de 1998, y se revisó en noviembre, 1999. La última edición se ha convertido ahora en el Volumen I del manual del peróxido con la edición del Volumen II en agosto, 2000.

Ambos volúmenes están escritos para los principiantes así como para los cultivadores más experimentados, con todos los procedimientos

principales presentados en forma de pasos numerados. El Volumen I tiene 31 páginas, sin incluir la Tabla de Contenidos.

Extracto de la Introducción a
Cultivando Hongos de Manera Fácil, Volumen I

Cuando por primera vez me interesé en cultivar hongos, retiré de la biblioteca un libro muy conocido sobre el cultivo de hongos y lo leí ávidamente. Pero mi interés se volvió pronto en un desaliento general cuando leí sobre todo el equipo y procedimientos que el libro insistía era necesario para cultivar hongos sin que los cultivos se contaminaran. Necesitaría un espacio de laboratorio estéril con un equipo de flujo laminar provisto con filtros electrostáticos, filtros HEPA y luz ultravioleta. Este espacio necesitaría una entrada con cierre de aire estéril y un lava-pie, y yo necesitaría tener ropa especial para entrar en él, para poder lavar los pisos con cloro todos los días. Mis hongos en fructificación tendrían que crecer siempre en un edificio separado, para evitar entrar esporas en el laboratorio estéril. Estos cultivos en fructificación tendrían que crecer en bolsas de plástico especialmente diseñadas que incluyen parches de filtro microporoso, para que el micelio del hongo obtenga oxígeno sin permitir que entren esporas de moho o bacterias. Por supuesto, yo necesitaría un autoclave o por lo menos una olla a presión especialmente diseñada para esterilizar los medios antes de embolsarlos.

Después de considerar estos requisitos brevemente, aparté el pensamiento de cultivar hongos. No estaba dispuesto a conseguir todos esos equipos, y además pensé que probablemente no estaba hecho para ese trabajo. Por lo que podía ver, mi casa sería una trampa mortal para los cultivos de hongos. Ni mi esposa ni yo somos cuidadosos en el mantenimiento de la casa. Tenemos polvo y desorden general, y ciertas cosas algodonosas verdes y blancas pueden encontrarse dentro y fuera del refrigerador. Aunque yo tenía práctica en la técnica estéril de mis años como estudiante graduado en bioquímica, no creí que eso me salvaría de las legiones de ávidos contaminantes que seguramente perseguirían cada movimiento mío en caso de que intentara cultivar algo tan exquisito como los hongos.

¿Qué hay de nuevo en el Volumen II?

El primer volumen del manual del peróxido presentó un acercamiento totalmente nuevo al cultivo de hongos en el hogar, un método que ha ganado reputación por su facilidad y simplicidad. El manual mostró cómo podían cultivarse los hongos prácticamente sin equipos para trabajar en esterilidad, filtración de aire, o autoclaves. Ahora, para los cultivadores interesados en la producción comercial, y también para los aficionados…

Prepare cualquier cantidad de substrato en masa a temperatura ambiente.

El segundo volumen del manual del peróxido agrega dos métodos básicos de aplicar el peróxido al substrato, que pueden usarse para preparar tanta cantidad del mismo como se necesite sin el problema de calentar y enfriar.

Simplemente empape su substrato, drene, e inocule.

El primer método es un procedimiento simple de remojo-y-drenado diseñado para el uso con materiales tales como paja, bagazo, pastos secos, tallos de maíz, cáscara de semilla de algodón, etc. Usted simplemente ponga el substrato en una cámara de remojo, llénela con la solución apropiada a temperatura ambiente, empape hasta que se alcance el contenido de humedad apropiado, luego drene e inocule. No hay residuos cáusticos de que preocuparse, ninguna molestia en calentar agua o hacer vapor, y ninguna preocupación sobre las enzimas que descomponen peróxido en los materiales del substrato.

Agregue agua y revuelva.

El otro método es un procedimiento de agregar-y-agitar diseñado para el uso con substratos porosos compatibles con peróxido, como los pellets combustibles de madera, pellets de fibra de papel, o (para los hongos ostra) aserrín secado al horno. Usted simplemente mezcla juntos todos sus ingredientes a temperatura ambiente, regresa en un par de horas e inocula. No hay prisa, porque el peróxido impide que el substrato se estropee. (Refiérase al Volumen I para información importante sobre escoger substratos y suplementos compatibles con peróxido). .
Esta es la lista del resto de temas que usted encontrará en el Volumen II:

- recogiendo y germinando esporas de hongos
- una alternativa al medio de agar para el cultivo del micelio y su almacenamiento
- tubos con tapa a rosca (para agar pico de flauta) como una alternativa al cultivo en cajas de Petri
- un medio de agar rápido basado en cerveza
- re-usando cajas de Petri descartables
- preparando blanco de hongos de "10 Minutos" en aserrín en bolsas de plástico
- preparando blanco de hongos de "10 Minutos" en grano con "arroz instantáneo"
- inoculando paja sin blanco de hongos
- enviando cultivos de micelio por correo
- preparando virutas de madera cruda con peróxido

¿Cuáles son las ventajas adicionales del método del peróxido?

Con peróxido, usted puede hacer un medio de blanco de hongo en aserrín simplemente con aserrín de pellets combustibles de madera con una cocción al vapor de diez minutos, en lugar de la esterilización a presión. Hasta ahora, éste es uno de los métodos más rápidos que se haya inventado para hacer el blanco de hongo. El blanco de hongo entonces puede ser crecido en un estante en su casa, en lugar de hacerlo en un laboratorio estéril. Y la cantidad de blanco de hongo que usted puede hacer no está limitada por el tamaño de su olla a presión, ya que en su lugar usted puede usar cualquiera de una variedad de ollas grandes con tapas ajustables.

Con peróxido, usted puede preparar los cultivos en aserrín sin esterilizar a presión ni los sustratos en masa ni los suplementos. Incluso usted puede hacerlo sin calentar el sustrato. Para hacer esto, usted necesitará usar materiales de partida compatibles con peróxido como son los pellets combustibles de madera y los suplementos de nitrógeno seleccionados. El Volumen I del manual del peróxido describe un procedimiento simple con pellets combustibles usando una pasteurización con agua en ebullición, y da los detalles sobre cómo seleccionar materiales y suplementos apropiados. El Volumen II presenta un protocolo de "agregar-y-agitar" para preparar sustratos porosos compatibles con el peróxido tal como pellets combustibles, pellets de fibra de papel, y aserrín secado a al horno usando el peróxido a temperatura ambiente. El peróxido puede anular las costosas bolsas de cultivo con parche-filtro que se usan para el sustrato en masa. Los cultivos crecen en bolsas de basura ordinarias (puestas en el interior de cajas) directamente del empaque, o en baldes de plástico reusables con tapas.

El peróxido agregado mantiene a los cultivos alejados de la condición anaerobia (la ruptura del peróxido por el micelio del hongo libera oxígeno). Esto hace posible empaquetar el sustrato basado en aserrín más fuertemente, creando un sustrato más denso preferido por muchas especies. El peróxido mata esporas de hongos, de manera que usted puede hacer crecer los cultivos en agar en el mismo cuarto que usted usa para fructificar sus hongos, aún cuando los hongos produzcan una alta carga de esporas. El peróxido mata contaminantes sin estimular nuevas cepas resistentes. (Los antibióticos, a veces agregados al medio del agar, matan sólo bacterias, y pueden seleccionar mutantes resistentes a antibióticos). El peróxido de hidrógeno en solución al 3% es barato, inodoro, no-volátil, no alergénico, de baja toxicidad, no irritante, estable, fácilmente disponible, fácil de manejar, dispensable mecánicamente, completamente biodegradable, y ambientalmente benigno.

¿Cuáles son las limitaciones de uso del peróxido en cultivo del hongo?

Las enzimas presentes en el aserrín crudo destruyen el peróxido en poco tiempo. Por consiguiente, se tiene que hacer algo para eliminar estas enzimas antes de que el peróxido pueda ser efectivamente agregado al aserrín. Con la tecnología actual, esto significa esterilizando a presión. Sin embargo, los pellets combustibles de madera, los pellets de fibra de papel, (e.g. Crown™ Animal Bedding or Good Mews™ cat litter, etc.), y algunos tipos de aserrín secado al horno pueden aceptar el peróxido sin ser sometidos a esterilización a presión y decocción, o a una prolongada decoción al vapor. Los pellets combustibles de madera es aserrín convertido en pellets duros secos que pueden quemarse en estufas especiales para pellets. El calor y la presión usados para crear tales pellets destruyen las enzimas que descomponen el peróxido. El papel de periódico limpio, cartón, y la pulpa del papel también pueden aceptar el peróxido como así también el material leñoso de leños compuestos, y probablemente también el aserrín derivado de la molienda de madera secada al horno. Finalmente, ciertos materiales drenables pueden prepararse con peróxido y ser usados fácilmente sin preocuparse por las enzimas que descomponen peróxido . Estos materiales incluyen paja y otras sustratos similares, las cáscaras de semillas o de tuercos, y las virutas de madera (para detalles vea el Volume II del manual).

Debido a su contenido de enzima, la mayoría de los suplementos de nitrógeno crudos de textura fina (como salvado, harina de maíz, harina de semilla de algodón, etc.) aún necesitan ser cocinados o esterilizados a presión antes de agregarlos al sustrato en masa tratado con peróxido.

Sin embargo, ciertos suplementos procesados que carecen de enzimas que descomponen el peróxido encontradas en los suplementos tradicionales, no tienen que ser cocinados o esterilizados a presión (para detalles vea el Volumen I del manual). En cambio, ellos pueden mezclarse con el sustrato y tratarse conjuntamente con él. También, mi reciente investigación ha mostrado que las avenas cortadas al acero pueden usarse sin la esterilización a pesar de su contenido de enzima, siguiendo el procedimiento de "Agregar-y-agitar" del Volumen II del manual del peróxido con los hongos ostra.

Si usted quiere germinar esporas de hongo, es mejor primero comenzar con un medio sin peróxido y luego transferir el micelio al agar con peróxido. Los procedimientos para hacer esto ahora están incluidos en el Volumen II del manual del peróxido.

Hay dos inconvenientes para usar peróxido en cultivo líquido. Uno es que para inocular cultivos líquidos el micelio tiene que ser licuado. El licuado suelta las enzimas que descomponen peróxido previamente encapsuladas en las células del micelio, causando que el peróxido se descomponga en el medio. El otro inconveniente es que, asumiendo que uno pudiera superar el primer problema, la concentración del peróxido caerá continuamente a medida que el tejido del hongo circule a través del medio durante el curso de su crecimiento normal, descomponiendo el peróxido cuando esto ocurre.

Los procedimientos descritos en el Volumen I del manual del peróxido están en el nivel del uso de aficionados, y algunos pueden ser complicados de usar a mayor escala, o ellos pueden no servir para nada a esas escalas. No obstante, para cultivadores interesados en las aplicaciones comerciales del método del peróxido, el Volumen II del manual contiene los procedimientos para la preparación del sustrato diseñados para cualquier escala de uso.

¿Cuáles son las diferentes maneras en que un cultivador de hongos puede usar el peróxido de hidrógeno?

1) Para el cultivo de micelio en cajas de petri: agregue peróxido a su medio de agar. No hay necesidad de cajas con guantes o equipamiento para trabajar en esterilidad, para mantener fuera los contaminantes. Use los cultivos obtenidos para inocular blanco de hongo y mantener el micelio.
2) Para hacer blanco de hongo: agregue peróxido a su medio del blanco de hongo. No hay necesidad de un gabinete de flujo laminar o de un laboratorio especial para blanco de hongo. El sustrato para blanco de hongo hecho de aserrín obtenido de pellets combustibles, se cocina en diez minutos. Use el blanco de hongo obtenido para inocular aserrín, abono, paja, leños, etc.

3) Para el sustrato en masa, si usted no tiene un autoclave. Prepare paja y sustratos similares por un simple procedimiento de remojo-y-drenaje (el procedimiento se describió en el Volumen II del manual). Agregue peróxido al sustrato de pellet combustible de madera suplementado o a otros materiales compatibles con peróxido (los procedimientos se describieron en ambos volúmenes del manual). No hay necesidad de bolsas resistentes al calor. Use los cultivos resultantes para la fructificación de hongos, o rómpalos y úselos como blanco de hongo para inocular paja, abono, leños, etc.

4) Para cultivos de sustrato en masa, si usted tiene un autoclave (o si usted planea la decocción o la prolongada pasteurización por vapor). Agregue peróxido a su propia mezcla de sustrato favorito en el momento de la inoculación. No hay necesidad de filtración de aire, reduce la proporción de contaminación global.

¿Puedo usar el peróxido para cultivar hongos en paja o compost?

Sí. Aunque la paja contiene enzimas que descomponen peróxido que harán que rápidamente eliminen el peróxido que usted agregue, mis experimentos recientes muestran que la paja (y presumiblemente otros sustratos drenables similares) así como paja pelletizada, puede ser preparada muy fácilmente por métodos a temperatura ambiente usando peróxido, a pesar de las enzimas. Los procedimientos más recientes para la paja entera están incorporados en el Volumen II del manual.

Hay poco uso para el peróxido en la preparación de compost. Esto es porque el abono no es por naturaleza un sustrato estéril. El abono apropiadamente preparado contiene una tremenda diversidad de microorganismos, aun después de que se lo calienta a temperaturas bastante altas como para matar insectos y semillas de malezas. Esta diversidad de microorganismos deberían proteger a los hongos de mohos y patógenos. La aparición de un crecimiento significativo de moho durante la colonización del compost por el tejido del hongo es una señal probable que el compost carece de una importante colección de microorganismos, quizás porque se permitió que se ponga demasiado caliente. Aunque uno pueda ser capaz de controlar tal moho o crecimiento de patógenos con peróxido, una solución mejor es corregir el procedimiento para la preparación del compost. Vea el fascinante website por la Dra. Elaine A Ingham, Soilfoodweb.com para más información sobre qué es lo que hace a un buen compost.

Sin embargo, si el compost (o la paja) es su sustrato preferido, usted todavía puede usar el peróxido para mantener los cultivos en agar y preparar blanco de hongo.

Además, la mayoría de los hongos que crecen en paja o compost también crecerán en pellets combustibles de madera o en los materiales similares compatibles con peróxido preparados por el método del peróxido (como son los hongos almendra mostrados debajo) aunque el rendimiento global puede ser más bajo para algunas especies.



¿Qué sustratos puedo usar para cultivar hongos con peróxido?

Usted puede usar paja y similares materiales drenables, las virutas de madera, las cáscaras de semillas o de tuercas (detalles en el Volumen II del manual), o ciertos materiales leñosos porosos compatibles con peróxido, como pellets combustibles de madera (el aserrín hecho en la forma de pellets secos y duros), paja pelletizada, colectores de deshechos de gato basado en aserrín(en el REINO UNIDO, Fussy Puss™ litter), leños compuestos sin aditivos(en el REINO UNIDO,leños Clean Heat™), el aserrín derivado de moler madera secada al horno (solamente para los hongos Pleurotus y Hypsizygus), pellets de fibra de papel (en USA, Crown™ Animal Bedding o Good Mews™ Cat litter), pulpa de papel, y cartón limpio. Cualquier otro sustrato poroso usualmente usado para el crecimiento de hongos, tal como el aserrín crudo, servirá con peróxido si usted primero esteriliza el sustrato a presión, o lo hornea durante varias horas a 150 ° C, o lo cuece al vapor por 24 horas, para destruir las enzimas presentes que descomponen peróxido.

¿Qué especies de hongo puedo cultivar en presencia de peróxido?

Cada especie de hongo que he probado puede cultivarse en presencia de peróxido, y es muy probable que cualquier hongo que pueda cultivarse con otros métodos, también pueda ser cultivado de esta manera. He usado el peróxido personalmente con éxito para mantener cultivos en agar y preparar blanco de hongo de Pleurotus ostreatus (ostra), Pleurotus eryngii (Ostra Rey), Agaricus subrufescens (hongo almendra), Hypsizygus ulmarius (hongo blanco del olmo u ostra del olmo), Hypsizygus tessulatus (shimeji), Coprinus comatus (shaggy mane), Lentinula edodes (shiitake), Hericium erinaceus (Melena de León), y Grifola frondosa (maitake). Otros han usado peróxido para cultivar especies de Psilocybe (en países donde es legal hacerlo), Reishi (Ganoderma lucidum) y micelio del morchela (o morilla).

Las especies de hongo que he cultivado más a menudo son H. erinaceus, H. ulmarius, P.eryngii, y A. subrufescens. Cada una tiene características y requerimientos diferentes. Yo no soy un cultivador de shiitake, pero otros han usado el método para cultivar shiitake con éxito. Especies de Agaricus como crimini, hongos botón blanco, Portabellos, el hongo de la almendra, y el portabello de la almendra (Agaricus blazei) pueden todos ser cultivados con la ayuda de peróxido para el cultivo en agar y para hacer el blanco de hongo. Hay poco uso práctico para el peróxido en la producción de compost, el sustrato favorito para estas especies, pero la paja puede ser fácilmente preparada con la ayuda del peróxido, y algunos pueden encontrarlo aceptable como una alternativa al compost para el cultivo de Agaricus.

¿Cuán eficaz es el tratamiento del peróxido en el cultivo del hongo?

Actualmente puedo cultivar consistentemente blanco de hongo en grano o en aserrín sin contaminación, las únicas excepciones son errores gruesos de mi parte (metiendo mi dedo en el recipiente, o salpicando una tapa, etc.) o la inutilización no detectada de ciertos ingredientes. Con cultivos de agar, ocasionalmente tengo colonias de mohos, usualmente sólo en las placas más viejas en los bordes donde el peróxido ha desaparecido mayormente.

Con sustrato en masa, actualmente mi proporción de éxito en la prevención de la contaminación es alrededor de 99% cuando sigo los protocolos establecidos en el manual, aunque era menor en los días tempranos de mi experimentación con peróxido debido a mi propia inexperiencia con el cultivo del hongo.

¿Cuán seguro es el uso del peróxido en el cultivo del hongo?

El peróxido agregado a cultivos del hongo se descompone completamente en agua y oxígeno a medida que el hongo ocupa el sustrato. Como resultado, no habrá trazas del peróxido agregado , remanente en el cultivo del hongo, más allá de lo que naturalmente esté allí debido a procesos metabólicos. Es más, el peróxido de hidrógeno mismo se encuentra naturalmente en todos los organismos vivientes aeróbicos y en una variedad de ambientes naturales. De tiempo inmemorial, las abejas melíferas han secretado enzimas que agregan peróxido a su néctar, protegiéndolo de bacterias, levaduras, y mohos, e impartiendo propiedades antibacterianas a la miel resultante. El micelio de ciertos hongos producen su propio peróxido para ayudar a degradar los sustratos leñosos que los organismos encuentran. Y el peróxido incluso es una parte de la defensas para la curación del organismo humano. De hecho, alrededor del mundo, miles de los defensores de un sistema de curación llamado la terapia de oxígeno ingieren solución de peróxido sobre una base diaria para curar varias enfermedades y promover la vitalidad, y algunas personas lo han hecho así durante muchos años. La mayor parte del peróxido encontrado en la naturaleza se crea espontáneamente por la luz ultravioleta que cae en el agua.

Hay alguna pregunta acerca del efecto de oxidación que el peróxido puede tener sobre el sustrato mismo del hongo. El cloro, cuando reacciona con materiales orgánicos como pulpa de papel, produce pequeñas cantidades de dioxina, un compuesto químico muy peligroso, que causa cáncer. El peróxido de hidrógeno no produce dioxina, y como resultado, los activistas ecológicos están haciendo una campaña para conseguir que las compañías de papel blanqueen su fibra de papel con peróxido en lugar del cloro. Aún, es concebible que el peróxido pueda producir alguna otra sustancia dañina cuando reacciona con materiales orgánicos en sustratos para hongos. No he descartado esta posibilidad, pero lo considero improbable. En primer lugar, los organismos vivientes han evolucionado por millones de años con peróxido de hidrógeno en y alrededor de ellos. Esto significa que los organismos aeróbicos muy probablemente han desarrollado una maquinaria metabólica para tratar seguramente con los productos de la oxidación que son el resultado de la reacción de peróxido con materiales biológicos. Además, el peróxido de hidrógeno es químicamente bastante estable en sustratos esterilizados para hongos, y la concentración de peróxido que nosotros estamos usando es tan baja que la cantidad de oxidación del sustrato tiene de hecho que ser muy baja. Finalmente, no he visto absolutamente evidencia alguna de algún efecto mutagénico o tóxico de sustrato para hongo tratado con peróxido ya sea en el micelio o en los cuerpos de fructificación. Los cultivos en agar conteniendo peróxido de hidrógeno

dan halos de micelio finos, saludables, y los cultivos finales fructificando producen hongos tan bonitos como cualquiera de los cultivados por métodos tradicionales.

¿Puede usarse el peróxido para el cultivo de hongos certificado como "orgánico"?

Las normas de la certificación orgánica varían de un lugar a otro. Hasta ahora, tengo noticias de un corresponsal que el peróxido es aceptable para el cultivo orgánico en Ontario, Canadá, y otro corresponsal me dice que el peróxido se permite como un "desinfectante" para la certificación orgánica en Columbia Británica, Canadá. Todavía no he oído opiniones de las organizaciones de certificación de cualquier otra localidad.

¿Qué equipo necesito para cultivar hongos usando el método del peróxido?

El manejo y la medición del peróxido mismo requieren sólo una pipeta gaduada (10 ml de volumen) y una probeta graduada (de 100 ml de volumen). Para medir la concentración del peróxido en las botellas que usted recibe del comercio, también necesitará un tubo de ensayo pequeño con un borde, y un globo. Usted no necesitará una caja con guantes, filtros HEPA, luces ultravioletas, un laboratorio estéril, gabinetes de flujo de aire estéril, cierres de aire, lava-pie, etc. etc.

La preparación y manejo de una masa de susstrato de pellet combustible por los métodos descritos en el manual del peróxido requiere una olla con tapa para hervir y enfriar agua, un segundo recipiente como una tetera para hervir agua para pasteurizar recipientes, y un recipiente más grande como un balde de plástico de 19-20 litros con una tapa de cierre ajustado.

Si usted es un principiante en el cultivo de hongos, ya sea que use o no el método del peróxido, probablemente necesitará una olla a presión para hacer las placas de agar (aunque éstas pueden hacerse menos confiablemente sin la olla), frascos con tapas, una lámpara de alcohol, una balanza pequeña o balanza para pesar, algunas cajas de petri, algunas cajas pequeñas, algunas bolsas de basura nuevas, un mezclador manual, y un espacio fresco. Más tarde usted podrá querer un ventilador y un sistema de neblina automático.

¿Puede el método del peróxido usarse para cultivar hongos comercialmente?

Sí. El Volumen II del manual del peróxido presenta dos métodos del peróxido para la preparación de sustrato para el hongo en masa en

cualquier cantidad a temperatura ambiente. Éstos métodos están bien adaptados al cultivo comercial. Ambos volúmenes del manual presentan métodos del peróxido para mantener cultivos de tejido, guardar cepas, y preparar blanco de hongo, todos aspectos cruciales del cultivo comercial.

¿Cuáles son los costos comparativos de cultivar hongos con peróxido y pellets combustible?

El pellet combustible cuesta aproximadamente $3.00-4.00 al menudeo por paquete de 40 lb. en mi área en EE.UU., pero también es posible conseguir descuentos para cantidades grandes, y he comprado pellet combustible de roble por $120 la tonelada (50 bolsas). Esto resulta en aproximadamente $0.06 por libra de peso seco, o $0.12 a $0.14 por bloque de hongo. Éste es un gasto significativo si usted puede conseguir aserrín gratis. Sin embargo, si usted está usando pellet combustible con peróxido, usted puede usar bolsas ordinarias para la basura para contener su sustrato, en lugar de las bolsas especiales resistentes al calor usadas usualmente para la cocción del aserrín a presión.

Yo pago $0.04 por cada una de las bolsas para basura en comercios de comestibles, mientras que las bolsas resistentes al calor cuestan en cualquier parte $.80 cada una (si usted simplemente compra algunas para usar como aficionado), bajando hasta $0.15 cada una (si usted las compra en grandes cantidades para uso comercial). Además, con la pasteurización del pellet combustible con agua hirviente, usted evita la prolongada esterilización a presión (o exposición más larga al vapor fluente), de modo que sus costos de energía son muy bajos. Su costo de equipo amortizable también es muy bajo, sobre todo comparado a los costos del equipo de filtración de aire y ollas a presión, autoclaves, o calderas. Finalmente, usted puede hacer fácilmente su propio blanco de hongo sin un laboratorio usando el método del peróxido, quizás ahorrándole el costo del laboratorio o del precio de la compra de blanco de hongo ($10 a $20 por cada cinco a seis libras).

Según todo lo dicho, mis bloques cuestan aproximadamente $0.33 cada uno, incluyendo pellet combustible ($0.14), cal ($0.01), suplementos ($0.06), peróxido ($0.05), mi blanco de hongo propio ($0.02), bolsas($0.04), y el uso de energía ($0.01?). Esto se puede comparar a las estimaciones que he visto, yendo de $1.25 a $2.50 por bloque para el cultivo del shiitake con métodos tradicionales (por ejemplo, Albert Bates de Mushroom People escribió un artículo sobre producción de shiitake para el Fungus Digest (Compendio del Hongo)--ahora desaparecido--que estimaba $2.50 por bloque).

Quizás algo de esta diferencia debería ser equilibrada contra la naturaleza experimental de sustratos del peróxido, el que puede tomar tiempo en optimizarse para rendimientos comparables a los sustratos tradicionales. Pero esto a su vez debiera ser balanceado con la reducida proporción de contaminación que puede esperarse al usar peróxido, incluso en comparación a establecimientos comerciales que usan sistemas de control de contaminación caros.

Con peróxido, usted puede hacer un medio de blanco de hongo de aserrín con pellets combustibles de madera simplemente con una cocción al vapor de diez minutos, en lugar de la esterilización a presión. Hasta ahora, éste es uno de los métodos más rápidos que se haya inventado para hacer el blanco de hongo. El blanco de hongo entonces puede ser crecido en un estante en su casa, en lugar de hacerlo en un laboratorio estéril. Y la cantidad de blanco de hongo que usted puede hacer no está limitada por el tamaño de su olla a presión, ya que en su lugar usted puede usar cualquiera de una variedad de ollas grandes con tapas ajustables.

Con peróxido, usted puede preparar los cultivos en aserrín sin esterilizar a presión ni los sustratos en masa ni los suplementos. Incluso usted puede hacerlo sin calentar el substrato. Para hacer esto, usted necesitará usar materiales de partida compatibles con peróxido como son los pellets combustibles de madera y los suplementos de nitrógeno seleccionados.

El Volumen I del manual del peróxido describe un procedimiento simple con pellets combustibles usando una pasteurización con agua en ebullición, y da los detalles sobre cómo seleccionar materiales y suplementos apropiados.

El Volumen II presenta un protocolo de "agregar-y-agitar" para preparar substratos porosos compatibles con el peróxido tal como pellets combustibles, pellets de fibra de papel, y aserrín secado a al horno usando el peróxido a temperatura ambiente.

El peróxido puede anular las costosas bolsas de cultivo con parche-filtro que se usan para el substrato en masa. Los cultivos crecen en bolsas de basura ordinarias (puestas en el interior de cajas) directamente del empaque, o en baldes de plástico reusables con tapas.

El peróxido agregado mantiene a los cultivos alejados de la condición anaerobia (la ruptura del peróxido por el micelio del hongo libera oxígeno). Esto hace posible empaquetar el substrato basado en aserrín más fuertemente, creando un substrato más denso preferido por muchas especies. El peróxido mata esporas de hongos, de manera que usted puede hacer crecer los cultivos en agar en el

mismo cuarto que usted usa para fructificar sus hongos, aún cuando los hongos produzcan una alta carga de esporas.

El peróxido mata contaminantes sin estimular nuevas cepas resistentes. (Los antibióticos, a veces agregados al medio del agar, matan sólo bacterias, y pueden seleccionar mutantes resistentes a antibióticos). El peróxido de hidrógeno en solución al 3% es barato, inodoro, no-volátil, no alérgico, de baja toxicidad, no irritante, estable, fácilmente disponible, fácil de manejar, dispensable mecánicamente, completamente biodegradable, y ambientalmente benigno.

¿Pueden cultivarse los morellas? ¿Cómo puedo cultivarlos?

Sí, los cultivadores han desarrollado métodos para cultivar morellas, pero éstos hongos todavía están entre los más difíciles de cultivar, por lo menos en cantidad.

Para el cultivo interior de morellas, pruebe el protocolo enunciado por MushroomPeople. Para el cultivo al aire libre, algunas compañías están vendiendo "kits" de morellas. Con éstos, usted debe preparar un espacio al aire libre según las especificaciones e inocular con el blanco de morella. Entonces, si usted tiene suerte y las condiciones ambientales cooperan, puede ver las morellas en la estación siguiente. Los cultivos en agar de micelio de morella y el blanco de morella, pueden ambos prepararse por el método del peróxido siguiendo los mismos procedimientos usados para otros hongos. Las esporas de morella germinan muy rápidamente, y el micelio crece más rápidamente que prácticamente cualquier otro micelio de hongo, cubriendo una placa de agar en unos 3 días. Pero la dificultad con el morella es hacer que fructifiquen.

Yo quiero cultivar chanterelles, Boletus edulis, matsutake, o trufas. ¿Cómo puedo hacerlo?

Todas estas especies requieren asociación con un árbol vivo para producir hongos, lo que los hace candidatos pobres para su cultivo. De estos cuatro, sólo los chanterelles se han cultivado "en cautividad" y esto sólo con medidas heroicas que los aficionados probablemente no podrán reproducir. Hay también muy poca evidencia de que cualquiera de las tres primeras especies puedan introducirse deliberadamente en una parcela al aire libre, donde ellas no crecían anteriormente, ya sea mediante riego con una preparación de esporas o por transferencia de micelio. La única excepción son las trufas: en los EE.UU., plántulas de árboles fueron inoculadas con éxito con esporas de trufas europeas, y los árboles crecieron hasta la madurez produciendo eventualmente las trufas.

Hay también alguna evidencia de que las trufas blancas y negras de Oregón pueden introducirse en bosquecillos de abeto apropiados, mediante la inoculación con un preparado de espora. Pero debido a condiciones ambientales inadecuadas para el cultivo de la trufa en Oregón recientemente, pueden pasar varios años antes de que esta posibilidad pueda confirmarse o refutarse con certeza.

Yo quiero empezar a producir hongos comercialmente. ¿Cuán factible será?

La producción de hongos no es un negocio simple. Aunque es fácil cultivar unos pocos hongos para el consumo de la casa, es mucho más difícil cultivar un número grande de hongos para la venta comercial. Las razones incluyen problemas como mantener suministros confiables de substratos y suplementos, la regulación de las condiciones ambientales y ventilación, la eliminación de insectos y roedores, el mantenimiento de los equipos funcionando, la disposición de los deshechos, la eliminación de los contaminantes, el mantenimiento de los esquemas de producción, el mantenimiento de los cultivos stock saludables y viables, y el manejo de los requerimientos de espacio, entre otros.

Y aún cuando usted tenga éxito en producir el tipo de cosecha que necesita para hacer dinero, puede encontrarse con otros obstáculos como precios de seguros altos y mercados inestables. De manera que, para tener éxito en el cultivo de hongos, usted necesita estar decidido y ser bueno en improvisar y resolver problemas.

Yo vivo en un clima caluroso. ¿Qué hongos puedo cultivar?

Hay varias líneas de hongos que normalmente se cultivan y crecen bien en climas calurosos. El hongo de la cáscara de arroz, Volvariella volvacea y su pariente cercano Volvariella bombecina, crecen mejor a temperaturas entre 75 y 95 grados F (24-35 grados C). El hongo medicinal Reishi, Ganoderma lucidum prefiere el clima caluroso (75 grados F/24 grados C), y la ostra de Florida, una línea de Pleurotus ostreatus, fructifica a temperaturas por encima de 75 grados F (24 grados C). El hongo de la almendra, Agaricus subrufescens, crece en clima caluroso, aunque el micelio no deben estar por sobre 90 grados F. El Rey Stropharia, Stropharia rugosa-annulata, también fructifica sólo cuando las temperaturas se elevan. Más allá de eso, pueden existir hongos nativos de su área que ya se estén cultivando. ¡Averigüe! Aunque estos hongos pueden cultivarse bien a temperaturas calurosas, recuerde que todos ellos necesitan todavía mucha humedad.

¿Cuánto tiempo lleva cultivar hongos?

La respuesta a esta pregunta depende de varias cosas, incluyendo la fase de crecimiento del hongo con el que usted quiere empezar, el método de inoculación, la temperatura, el tipo de substrato que está usando, la especie del hongo y la línea específica del hongo. Comenzando desde el principio, las esporas del hongo pueden tardar desde unas horas hasta varios días en germinar. Un cultivo de micelio de hongo que crece en una placa de petri con agar nutriente puede tomar 24 horas (para los morellas) hasta un mes (para las especies de Agaricus y Stropharia rugosa-annulata, por ejemplo) para cubrir la mayor parte de la placa. Usando un trozo de cultivo de agar para inocular un frasco pequeño de sustrato para blanco, puede llevar 2-4 semanas para que el spawn alcance la madurez (1-2 semanas si usted inocula el sustrato de blanco con otro blanco ya preparado).

Si usted empieza con una cantidad de blanco de hongo y substrato en masa nuevo, toma aproximadamente dos a tres semanas para que los hongos ostra comunes alcancen la fase de fructificación, y un período de tiempo similar para el Melena de León (sin embargo yo prefiero incubarlos por más tiempo antes de permitirles fructificar), mientras que el ostra del Olmo toma seis semanas, y el shiitake pueden tomar más tiempo aún. (Todo esto puede hacerse más rápido usando las técnicas de inoculación líquida).

Si usted empieza con un kit ya preparado con el micelio del hongo ya crecido, puede tardar de una semana a un mes para que se formen los hongos, dependiendo de las especies. (Los hongos más gruesos y carnosos tienden a formarse y madurar más despacio que los otros). En general, por supuesto, cuanto más óptimo sea el substrato, la temperatura, y cualquier otra condición de crecimiento pertinente, será más rápido el desarrollo del micelio y de los hongos.



Si Vd. es completamente novato en el cultivo de hongos, yo le recomiendo que eche una mirada al libro Growing Gourmet and Medicinal Mushrooms de Paul Stamets en:

http://www.amazon.com/exec/obidos/ASIN/1580081754/growingmushrooms
Muchas librerías tienen la 2da. Edición, o puede comprar la 3ra. Edición expandida a través de mi link al sitio Amazon.com (haga un clic en el título). El libro de Paul le dará un panorama sobre el crecimiento de los hongos de todas las clases. Tiene muchas fotos y hay descripciones de la mayoría de las especies que pueden cultivarse con confianza. También es un manual de referencia valioso, y yo lo uso regularmente. (Un libro anterior de Paul con J.S. Chilton, The Mushroom Cultivator:
http://www.amazon.com/exec/obidos/ASIN/0961079800/growingmushrooms
también ofrece un buen panorama, enfocándose más en Agaricus y otras especies cultivadas en compost). No debe dejarse en absoluto de lado el tema de la contaminación y los procedimientos estériles -- ¡de allí es de donde viene el método del peróxido!

Como explica el libro de Paul, el proceso de cultivar hongos puede dividirse en cuatro etapas:

1)Adquirir y mantener un cultivo de tejido de hongo (llamado micelio) de la línea de hongo que Vd. desee. (Un cultivo de tejido es en cierta forma como un esqueje de una planta. Comenzar con un cultivo de tejido le asegura que Vd. tendrá una línea de hongo genéticamente idéntica a la que Vd. desea. Algunos cultivadores comienzan con esporas, que se asemejan más a las semillas. Las esporas pueden dar o no, una línea de hongo con las propiedades de fructificación de los genitores. Debido a que las esporas no pueden cultivarse en

presencia de peróxido de hidrógeno, yo siempre trabajo con un cultivo de tejido de micelio. Cultivos de tejido (también se llaman cultivos de agar) de varias especies de hongos se pueden comprar en los comercios de suministros o pueden comenzarse desde hongos frescos).

2) Usar un poquito del cultivo de tejido para empezar el blanco de hongo (una especie de "arrancador" del cultivo de hongo), el cual generalmente se cultiva en pequeña cantidad sobre aserrín o granos esterilizados.

3) Usar el blanco para introducir el micelio del hongo en un material orgánico (sustrato) seleccionado para que en él se formen los hongos.

4) Lograr que los hongos ("sombreros") se formen y crezcan una vez que el sustrato ha sido completamente colonizado por el micelio del hongo.

Comenzando con un kit

Cuando Vd. compra un kit de hongos, generalmente estará empezando en la etapa cuatro. El comerciante productor de hongos ya ha completado los pasos previos para Vd., y le provee el cultivo de hongos listo para formar los hongos. Vd. provee un buen ambiente, usualmente fresco y húmedo. Hacer que los hongos se formen puede ser fácil o difícil, dependiendo del tipo de hongo que está cultivando. Entre los más fáciles de hacer fructificar están los hongos ostra de las familias Pleurotus y Hypsizygus. El "Melena de león" (Hericium erinaceus) también es bastante fácil. Entre las más difíciles de hacer formar hongos está el Maitake (Grifola frondosa) y las Morellas (Morchella species). El Shiitake (Lentinula edodes) está más o menos en la mitad. Los hongos botón (champignones) son fáciles si Vd. puede mantener la temperatura fija alrededor de los 65 ° F (18 ° C).

Comenzando con blanco de hongo comprado

También es posible comenzar por la etapa tres, comprando un "iniciador" (blanco de hongo) a un proveedor e introduciendo el micelio del hongo en crecimiento en un material orgánico que Vd. mismo ha preparado. Hay una variedad de sustratos posibles: paja, compost, troncos, virutas de madera y aserrín son los más comunes, pero la gente también ha usado cosas como papel de diarios, cartón, grano esterilizado, moliendas de café, etc. dependiendo de la especie de hongo que deseaban cultivar.

Clases de hongos y los sustratos que prefieren

En general, hay dos grandes clases de hongos cultivados: aquellos que prefieren crecer sobre compost y aquellos que prefieren crecer sobre materiales leñosos (madera). El hongo botón común (champignon) y otras especies de Agaricus pertenecen a la primera clase, cultivándose en compost, pero también pueden crecer en paja. Los hongos ostra, shiitake, reishi, maitake, y melena de león, todos prefieren materiales lignoceluloliíticos, tales como el aserrín, las virutas de madera y a veces la paja.

Compost

Cada tipo de material orgánico requiere un proceso diferente para liberarlo de los organismos competidores. El compost es el material que requiere más tiempo para su preparación, un par de semanas para madurar. Necesita que se caliente a una temperatura que neutralice las especies dañinas, sin que llegue a ser tan alta que mate a los microbios beneficiosos. No se permite al compost que cumpla con todo el proceso natural. En cambio, se lo utiliza un poco antes, cuando está lleno de los actinomycetes blancos que proveen los nutrientes que los hongos necesitan. El cultivador enfría el compost, le agrega algo de yeso (sulfato de calcio) y mezcla con él el blanco de hongo.

Materiales leñosos

Los materiales leñosos y la paja se pueden preparar mucho más rápido que el compost. Tradicionalmente, estos materiales requerían un tratamiento con calor, como la esterilización a presión, la pasteurización con vapor, o sumergirlos en agua hirviendo, para eliminar los organismos competidores. El método del peróxido aporta ahora otras formas de preparar algunos sustratos sin utilizar el calor. También puede prevenir una contaminación posterior por mohos y bacterias presentes en el ambiente, así que usar materiales compatibles con el agregado de peróxido de hidrógeno puede ahorrar un montón de problemas. Para los hongos descomponedores de madera, el pellet combustible de madera, el cual se desintegra en aserrín cuando se lo trata con agua hirviendo, anda muy bien en este sentido, así como también la paja de trigo.

Haciendo que se formen los hongos

A la hora de hacer que los hongos se formen, las especies que prefieren compost necesitan un procedimiento diferente al requerido por los hongos que prefieren madera. Los primeros usualmente necesitan tener una capa de "suelo" llamada "casing" (cobertura),

aplicada encima del cultivo una vez que el tejido del hongo ha colonizado totalmente el compost. La capa similar al suelo provee un reservorio de humedad y crea una zona de bajo nivel de nutrientes (comparada con el compost), enviando al hongo la señal de comenzar a formar los cuerpos fructíferos. Los pequeños hongos botón comienzan así a formarse en la capa de cobertura. El cultivador mantiene la cobertura húmeda mediante riegos ligeros a medida que los hongos se agrandan.

Con las especies que prefieren la madera, el procedimiento para hacer que se formen los hongos varía un poquito de una especie a otra, pero generalmente involucra un cambio en las condiciones ambientales, tales como una caída en la temperatura, un aumento en la circulación del aire, y/o un aumento en los niveles de luz.

¿Las 9 yardas completas?

Una vez que Vd. haya probado cultivar hongos con un kit y con blanco de hongos comprado, tendrá una idea mejor en cuanto a querer involucrarse en mantener cultivos de agar y hacer su propio blanco. Estos procedimientos requieren un mayor compromiso y atención al detalle. Antes del invento de la técnica del peróxido, generalmente era posible mantener los cultivos de agar y cultivar el blanco de hongos si Vd. disponía de un área de trabajo en condiciones de esterilidad, como mínimo una cámara de guantes. Con el peróxido, se hace posible llevar a cabo esos pasos en una cocina común, y mantener los cultivos en cualquier lugar donde haya temperatura y nivel de luz apropiados. Aún deberá aprender los fundamentos de las "técnicas estériles" — procedimientos simples de manera de manipular los cultivos para mantenerlos puros. Pero Vd. no necesitará facilidades para trabajar en esterilidad ni lugares en su casa libres de polvo.

¡Cultivando Hongos con Peróxido de Hidrógeno--Inténtelo!

Inténtelo Vd. mismo. Agregue 6 a 8 mls de peróxido de hidrógeno 3% a un litro de su medio de agar favorito. (Para asegurarse que su solución de peróxido tiene todavía actividad, vierta un poco en un vaso pequeño y agregue un pedazo de banana. La solución debe efervescer vigorosamente). Primero, cocine el medio a presión durante el tiempo normal, luego permita que el agar caliente se enfríe, hasta que usted pueda manipular el recipiente cómodamente. Esterilice una pipeta o sumérjala en agua hirviendo por un minuto, y deje enfriar antes de usarla para transferir peróxido. Después de agregar peróxido al agar, mézclelo completamente con un movimiento envolvente. Entonces vierta en sus placas. (Las de Petri deben estar estériles).

Cuando sus placas se hayan solidificado, retire la tapa de un par de ellas y permita que queden al aire libre durante algún tiempo, quizás una hora. Luego ciérrelas e incube por una semana o dos. ¿Ve alguna colonia? Mientras tanto, inocule algunas de las otras placas con el micelio de su hongo favorito. Usted puede trabajar al aire libre, pero todavía deberá flamear su escalpelo como ordinariamente se debe hacer. Envuelva las placas inoculadas en una bolsa de plástico del tipo de almacenar comida e incube. Revise las placas después de aproximadamente una semana. ¿Cómo les está yendo?

Para obtener los mejores resultados en el uso regular del peróxido, usted necesitará medir su concentración real en la solución para asegurarse que usted tiene suficiente, y que no estará agregando sobredosis a sus cultivos (yo uso concentraciones diferentes para blanco de hongos y substrato en masa). Usted también necesitará "limpiar" el micelio de los contaminantes ocultos que proliferan después de unos pocos subcultivos, de lo contrario usted estará transfiriendo bacterias en lugar del micelio. Yo describo en detalle los procedimientos apropiados en el manual del peróxido.

Cultivando hongos con Peróxido de Hidrógeno-- Actualizaciones

A medida que gano más experiencia y me doy cuenta de nueva información, continuamente encuentro la necesidad de hacer pequeños cambios al manual del peróxido para mantenerlo de acuerdo con mi comprensión actual del uso eficaz del método. Si encuentro inconvenientes significativos en un procedimiento previamente publicado, yo se lo comunicaré aquí. También anunciaré algunas noticias de adelantos en los procedimientos. Por supuesto, las nuevas ediciones del manual generalmente contendrán material adicional que no se ha anunciado aquí.

Esta página también está evolucionando en un lugar propio para poner anuncios, como nuevas ofertas de productos o los nuevos desarrollos con el sitio de internet. Así que por favor vuelva a chequearla regularmente.

Actualizaciones a la 2 Edición

1) Actualmente cocino a presión el medio de agar sólo durante 20 minutos, para evitar la caramelización, y he reducido la riqueza nutritiva del medio MYA que uso, para evitar la producción en exceso de metabolitos tóxicos por parte del micelio. Esencialmente, he partido por la mitad la receta para el medio MYA, salvo por la malta en polvo, de la que ahora uso aproximadamente 12 gms por litro. Esté seguro de usar extracto de malta suave o extra-suave, para evitar productos de caramelización. Estos cambios no afectan

materialmente el uso del peróxido --ellos simplemente están más a favor de la salud del micelio a largo plazo que lo que yo presenté originalmente.

2) Mi proporción de éxito de blanco de hongo en grano (trigo de invierno) sin contaminar está ahora cerca de 99%. Sin embargo, después de un período relativamente libre de problemas con el substrato en masa, tuve un aumento de la contaminación en los cultivos de P. eryngii y H. erinaceus en pellet combustible, que yo informé en mi página de internet. Este problema ahora ha disminuido. Pudo haber sido el resultado de una pérdida en mi olla a presión, dándome una esterilización pobre de mis suplementos de nitrógeno, pero también tomé acciones para asegurar el mezclado completo del peróxido en el substrato, y para evitar que se cayeran pedacitos de pellet combustible que rebotaban en la superficie cercana y caían dentro de las bolsas a medida que las llenaba.

Además, descubrí recientemente que mi agua de la canilla venía con partículas, las cuales aumentaban con la llegada de la estación lluviosa. Por supuesto, toda el agua que se usa sin esterilizar a presión debe estar limpia y libre de partículas, que pueden llevar enzimas que descomponen el peróxido.

Finalmente, descubrí que pequeños residuos de aserrín se estaban alojando en el exterior de mi balde de 20 litros, cerca del borde cuando yo abría o cerraba la tapa. Estos residuos podrían luego recoger contaminación, luego de lo cual podrían caer en mis bolsas de substrato final cuando volcaba el aserrín desde el balde. Ahora intento vigilar estos residuos de aserrín y eliminarlos con un cepillo antes de llenar cada bolsa con substrato.

Ahora sello todas mis bolsas de substrato por ligamiento con lazos de torsión. Resulta que *H. ulmarius, H. erinaceus, y P. eryngii,* todos pueden alcanzar la formación de primordios en bolsas que han sido selladas de esta manera, sin filtros microporosos. Sin embargo, aunque al principio pensé que este éxito era debido al oxígeno proporcionado por la descomposición del peróxido en el substrato a medida que el micelio crece, resulta ahora que también debe haber oxígeno difundiendo a través de las mismas bolsas plásticas (ya que el micelio no crecerá en recipientes plásticos herméticamente sellados). Entonces--Si usted usa bolsas plásticas de basura para contener el substrato en masa, como se sugirió en el manual, intente conseguir bolsas finas (0.5 mil o menos) hecha de de plástico de alta densidad en lugar de las bolsas más comunes hechas de plástico blando y grueso. Las bolsas delgadas permitirán una mejor difusión del oxígeno. Y las bolsas más gruesas probablemente son de PVC, que puede liberar sustancias químicas que atacan el sistema

endocrino en el substrato para hongo. También me han dicho que algunas de las bolsas más gruesas se impregnan con fungicida.

También, recientemente me he convencido que el procedimiento para "limpiar" el micelio de contaminantes ocultos es más importante de lo que previamente había pensado, y que para asegurar cultivos exitosos debe hacerse regularmente (por lo menos cada tercer transferencia, o en cada transferencia si usted deja sus cultivos en agar durante mucho tiempo entre transferencias). Esto es verdad esté o no usando peróxido en su substrato final, pero es especialmente importante si no lo está usando. Asegúrese de no cortar totalmente a través del agar cuando usted saca las cuñas de agar para inocular desde una placa inoculada en el fondo. También es una buena idea limpiar la superficie de la mesada y los dedos con alcohol desinfectante antes de realizar el procedimiento.

3) Pongo especial atención en que cuando hablo sobre el peróxido de hidrógeno como seguro y medio-ambientalmente benigno, me estoy refiriendo específicamente al peróxido a una concentración de 3% o menos. Concentraciones más altas, como 30%, 35%, y 50% están disponibles, pero son bastante riesgosas.

Actualizaciones a la 3 Edición

Aquí hay algunos cambios que he hecho desde que salió la 3er Edición del manual, Cultivando Hongos de Manera Fácil, en febrero, 1999. (Para los nuevos usuarios del manual, recomiendo también leer las , ya que algunas de éstas realmente no se incorporaron en la 3ra Edición.)

Resulta que el procedimiento para el Blanco de Diez Minutos anda mejor con pellet combustible hecho de madera blanda. El pellet combustible tanto de abeto como de álamo americano me ha dado un éxito consistente. Cuando probé el de roble, sin embargo, los pellets tomaron un tiempo largo para desintegrarse en aserrín en el proceso, y empecé a tener muchos frascos contaminados, probablemente porque la densidad mayor del aserrín de roble retardaba el proceso de calentamiento y enfriamiento. Puede ser posible contrarrestar estos problemas aumentando la cantidad de peróxido a usar.

He tenido éxito por fin en fructificar Agaricus subrufescens, el hongo de la almendra, en substrato de pellet combustible (sobre todo de abeto, pero también de álamo americano, y en menor magnitud de roble) preparado por el método del peróxido. Este hongo parece preferir un substrato de aserrín firmemente empaquetado. Yo cultivo bloques de 3 - 3.5 kg con micelio, luego combino 3 o 4 de los bloques en un cultivo más grande (en una bolsa para basura puesta dentro de una caja de la manzana, por ejemplo). En el cultivo más grande se

pone una cubierta de 5 cm de una mezcla de suelo y turba (50:50) con un puñado de yeso y bastante vermiculita para dar una textura friable. Entonces pongo todo en un sitio cálido, salpicando con agua la capa de cobertura regularmente hasta que el micelio se empiece a mostrar en la superficie. Finalmente, llevo la caja a un sitio más fresco, con aire suficiente y algo de luz, para permitir que se formen los hongos. El rendimiento hasta ahora ha sido pequeño, sólo un kg de hongos de una caja de manzana de substrato colonizado, suplementado hasta aproximadamente un 0.4% de nitrógeno. (Nota agregada después: El rendimiento parece mejorar si se deja el cultivo en un sitio cálido durante el proceso de fructificación).

Una precaución con suplementos procesados que se van a usar sin autoclave: tenga cuidado de que estos suplementos no se estropeen en el almacenamiento (o que ya no estén algo estropeados cuando usted los consigue). Si lo están, empezarán a descomponer su peróxido, aun cuando usted los pasteuriza. Guárdelos en un lugar fresco o frío, y contrólelos periódicamente dejando caer una cantidad pequeña en una solución de peróxido 3%. Si se produce un burbujeo, usted ya no podrá usarlos sin autoclave primero.

Aunque he usado cal de cáscara de ostra durante mucho tiempo, recientemente encontré que este aditivo--después de un almacenamiento prolongado--puede causar un nivel bajo de descomposición del peróxido. Por consiguiente ahora recomiendo piedra caliza molida. Si usted no puede encontrar piedra caliza molida, puede usar cal hidratada (la cal de Mason o cal para construcción), pero la mitad de lo que usaría de caliza. Yo uso actualmente unos 30 gr de cal hidratada para 4 kg de pellet combustible de roble para hacer substrato para Hericium o ostra del olmo. Por favor maneje la cal hidratada con cautela: puede quemar piel, ojos, y las membranas mucosas. No use cal de Dolomite, porque contiene magnesio que puede inhibir el desarrollo del hongo.

24 de diciembre de 1999: Recientemente he encontrado que un remojo en vinagre durante toda la noche puede inactivar las enzimas que descomponen peróxido en una muestra de micelio. Probablemente otros ácidos débiles tendrán un efecto similar. Esto puede eventualmente ser útil en el futuro para inactivar las enzimas que descomponen el peróxido en substrato crudo drenable como virutas, cáscara de semilla del algodón, paja, u otros residuos agrícolas (así como en suplementos como el mijo), de manera que puedan prepararse con peróxido sin previa esterilización a presión.

29 de diciembre de 1999: Experimentando con una muestra comercial de semillas para alimento de pájaros, encuentro que una noche de remojo en vinagre no elimina las enzimas que descomponen peróxido presentes en las semillas. Pero 15 minutos de ebullición de

las semillas en vinagre diluido diez veces elimina casi todo la actividad de las enzimas. Al parecer la ebullición permite al vinagre penetrar las cubiertas duras de la semilla.

12 de enero de 2000: ¡Feliz Micelio Nuevo!
Sobre el almacenamiento y secado de las placas de agar: Recientemente he aprendido que el factor más importante que causa la caída en la concentración del peróxido en las placas de agar sin usar, es probablemente la evaporación del peróxido. Así que si usted seca sus placas durante mucho tiempo después de verter el agar, o si usted las guarda durante mucho tiempo, usted puede encontrar más contaminación de la esperada. Este problema puede evitarse aumentando ligeramente la concentración inicial del peróxido (si usted espera secar o guardar las placas durante mucho tiempo), o secando las placas para períodos más cortos. Al guardar las placas, asegúrese que estén efectivamente selladas en un recipiente con cierre hermético o bolsa de plástico.

Sobre la cal de cáscara de ostra: he aconsejado no usar cal de cáscara de ostra porque puede "estropearse" y desarrollar enzimas que descomponen peróxido que causarán contaminación en los cultivos. Ahora encuentro que la cal fresca de cáscara de ostra tiene aún más enzimas que descomponen peróxido que la cal de cáscara de ostra que he guardado durante mucho tiempo. Pero hay un remedio: si pone la cal en el horno (con ventilación suficiente!) a 220 ° C durante una hora, usted puede destruir las enzimas. Entonces puede usar su cal de cáscara de ostra cocida sin problemas con cualquiera de los procedimientos del peróxido.

3 de febrero de 2000: Aquí hay algunas fotos de lo que yo hago con mi substrato de pellet combustible. Nada notable aquí, pero estoy empezando a generar unas pocas "imágenes" para acompañar el manual sin fotos.

8 de febrero de 2000: Para ayudar a localizar algunos de los suministros que se requieren en el manual del peróxido, he preparado una página de "Fuentes". Desgraciadamente, esta página por ahora será principalmente de ayuda a los residentes de los EE.UU., aunque cualquier información enviada desde otros países se agregará con agradecimiento.
http://www.mycomasters.com\Esp\Fuentes.html

9 de marzo de 2000: He agregado un poco más de información de suministros de Springfield Scientífic en la página de las Fuentes, y corregí el número de teléfono de Pennington Seed.

Una nota sobre probar materiales para ver si ellos son peróxido-compatibles o si en cambio contienen enzimas que descomponen

peróxido: para una prueba más sensible, agregue un poquito de detergente al peróxido. Entonces las burbujas que se desarrollen aparecerán como espuma. También, el detergente ayudará a mojar el material y permitirá que la reacción de la enzima se desarrolle más rápido, en el caso que se desarrolle.

22 de marzo de 2000: Para aquéllos de ustedes que quieren inocular substrato en masa tratado con peróxido con blanco de hongos producido en el comercio (sin peróxido), no hay problema: la última información que tengo es que el blanco sin peróxido crece fácilmente en el substrato tratado con peróxido sin ningún retraso apreciable para adaptarse al peróxido.

5 de abril de 2000: Aparentemente, hay una ambigüedad en el manual con respecto a la cantidad de agua que uso para preparar substrato de pellet combustible.
Para aclarar, yo uso aproximadamente 7 litros en total de agua para aproximadamente 9 libras (4 kgs) de pellet combustible de roble, dividida este agua por la mitad para las dos fases de preparación del substrato.

5 de junio de 2000: He encontrado que el método de almacenamiento de agua destilada descrito en el manual no es tan eficaz para el almacenamiento a largo plazo como había pensado antes. No he podido revivir micelio de P. eryngii, H. ulmarius, o A. subrufescens que yo había guardado por dos años en agua destilada. Por consiguiente, yo tengo que recomendar que este método sólo sea usado para guardar micelio durante seis meses para la mayoría de las especies (yo pude reavivar Hericium erinaceus después de aproximadamente 2.5 años de almacenamiento). Desgraciadamente, parece que no hay un método perfecto de almacenamiento --ni siquiera el nitrógeno líquido funciona para todos los casos.

20 de junio de 2000: He agregado un par de ideas sobre substrato a la página de Fuentes para las personas que viven en el REINO UNIDO o cerca.

24 de julio de 2000: Aserrín secado al horno (es decir, aserrín producido por la molienda de madera secada al horno) ahora puede agregarse a la lista de substratos compatible con peróxido. Una muestra de este tipo de aserrín que yo probé para detectar enzimas que descomponen peróxido mostró una actividad muy baja.

30 de septiembre de 2000: Una pista para el clonado de hongos: use los hongos más jóvenes que pueda conseguir, para la formación rápida del micelio.

Al preparar substrato para hongos por el método del peróxido, sea cauto sobre agregar fertilizantes o suplementos de nitrógeno que contienen trazas de metales agregados, sobre todo hierro, manganeso y cobre. Estos metales acelerarán la descomposición del peróxido agregado.

17 de noviembre de 2000: ¡La nueva 3er Edición del texto de Paul Stamets, Growing Gourmet and Medicinal Mushrooms (Cultivando Hongos Gourmet y Medicinales) está a la venta! Puede ponerse en orden ahora a través de mi enlace a Amazon.com (pulse el botón en el título). Esta nueva edición ha sido extendida a más de 150 páginas comparada con la 2da edición, con nuevos capítulos sobre Agaricus blazei (Agaricus Sol Real), Agaricus brunnescens (Portobellos), Sparassis crispa (hongo coliflor), y otros.

2 de enero de 2001: Recientemente he aprendido que la cal de Mason o cal hidratada es una forma de la cal dolomita, y como tal, contiene probablemente más magnesio que el óptimo para el crecimiento de los hongos. Entonces, tendré que revertir mis sugerencias anteriores de usar cal hidratada para una corrección del pH del medio basado en aserrín. Aparentemente es mejor usar piedra caliza molida si usted puede conseguirla, o harina de cáscara de ostra. Esta última tiene que ser cocinada durante un par de horas a 220 ° C para asegurar que no contenga enzimas que descomponen peróxido.

Otro producto de viruta de madera libre de enzima, disponible comercialmente, puede agregarse a la lista de substratos compatibles con peróxido. Se llama Beta-Chip™ y es una cama para ratas de laboratorio hecha de astillas de arce de 1/8 de pulgada, por una compañía en Nueva York. Vea la página de Fuentes para más información, y gracias a Michael Joy por traer esto a mi atención.

21 de enero de 2001: Al parecer, no he puesto las conversiones métricas en algunas medidas aquí y allá en los manuales. Para referencia futura:

1 (quart) = cuarto de galón = 0.95 litros
1 taza = 235 mls
1 cuchara = 15 mls
1 onza = 28.35 gramos

He agregado una casa de suministros científicos en Inglaterra en la página de las Fuentes.

30 de enero de 2001: Al probar nuevos substratos o suplementos para comprobar la presencia de enzimas que descomponen peróxido, no es necesario o aconsejable usar concentraciones de peróxido superiores al 3%. Usted podría obtener resultados confusos si usa

peróxido suficientemente concentrado como para oxidar el substrato y liberar dióxido de carbono. Así que adhiérase al peróxido 3% para probar las enzimas.

Una nota más sobre la cal hidratada: Ahora he averiguado que ciertas marcas de cal hidratada no contienen magnesio superior a una fracción de uno por ciento. Éstas serían aceptables para el cultivo de hongos. Siga el mensaje doméstico: inspeccione los números de la composición en el envase.

14 de febrero de 2001: Han llamado mi atención sobre mi receta para MYA que requiere 5-7 pellets combustibles de madera por litro, pero estos pellets pueden variar en tamaño en diferentes partes del mundo. Así que para el registro, esa cantidad de mis pellets pesa aproximadamente 0.15 onzas, o 4.25 gramos.

27 de febrero de 2001: He agregado un proveedor de pellets combustible de roble en Arkansas, con sucursal en New México, a la página de las Fuentes.

3 de marzo de 2001: Hace unos días yo anuncié información sobre el uso de mijo como un suplemento de nitrógeno, y paja hecha pellet como substrato. Desde entonces he decidido que estos anuncios eran prematuros y necesitan una evaluación más extensa. Los tendré al tanto.

8 de marzo de 2001: He colocado algunas fotografías más en la lista de fotos. La mayoría de estas fotos ahora también están organizadas en una Muestra de diapositivas, con algún comentario extra, accesible desde el Menú Principal. Y a propósito, si cualquiera de ustedes quiere contribuir con fotografías, por favor me lo dicen. Deben ser de un tamaño modesto para ser cargadas rápidamente --yo no tengo un software para manipular fotografías para reducir los archivos.

6 de junio de 2001: Estoy contento de anunciar que la paja en pellets (vendida como cama para animales en algunas áreas de EE.UU.) puede usarse con éxito como un substrato para el protocolo de "Agregar-y-agitar" para el hongo ostra de olmo. Para usar este material, la concentración del peróxido necesaria debe ser casi el doble comparada con la recomendada para el pellet combustible en el Volumen II. La paja en pellets contiene alguna actividad perceptible de las enzimas que descomponen peróxido, pero el nivel es bastante bajo y la concentración más elevada del peróxido puede compensar la descomposición del peróxido resultante. Yo he probado esto sólo con los hongos ostra del olmo, aunque las especies de Pleurotus también deberían andar bien, y otras especies deberían ser probadas. La paja en pellets es un buen agregado a la lista de substratos apropiados, ya que requiere mucho menos espacio de almacenamiento que la paja y

para los cultivos, no necesita picarse como la paja, tiene una textura fina como el aserrín para el crecimiento micelial, y se hace de un producto agrícola de desecho que no deriva de la tala de bosques. Vea la página de Fuentes para encontrar el nombre de un proveedor. Gracias a Andy Kayzek por proporcionarme una muestra de 10 lb de paja en pellets de esta fuente para hacer las pruebas.

También he aprendido que la cáscara de la semilla de algodón puede usarse con éxito como substrato para los hongos ostra, incluyendo el P. eryngii, con el protocolo para paja a temperatura ambiente del Volumen II, con tal que se use la alternativa de la cal hidratada. Gracias a Michael Joy por esta información.

Finalmente, he agregado un poco de información sobre el peróxido y el aserrín secado al horno, en la página de las Fuentes.

6 de agosto de 2001: Me han señalado que hay un error en la receta para el medio MYA en ambos, Volumen 1 y Volumen 2. La cantidad de agar y malta en polvo debe ser la misma en onzas (0.42 onz.) así como en gramos (12 grs). Afortunadamente, esto no hace mucha diferencia para el crecimiento del micelio.

También, me han instado a que recuerde a las personas que el algodón, no siendo una producción de alimento, se rocía a menudo con pesticidas no aprobados para el uso en alimentación. Por consiguiente, la cáscara de la semilla de algodón puede contener residuos de pesticidas que usted no querría tener en su substrato. Por otro lado, los hongos a menudo pueden descomponer tales químicos y hacerlos inofensivos, de manera que nosotros no sabremos el resultado real de cultivar hongos en cáscara de semilla de algodón tratadas con pesticida hasta que alguien examine los hongos para determinar el contenido de pesticida.

29 de diciembre de 2001: He encontrado que el micelio no crecerá bien en algunas clases de cartulina gris (véase el volumen 2), pero Sr. Michael Lim me dice que él haya tenido éxito con cartulina de los cartones del huevo.

27 de febrero de 2002: Bill Chalmers de "Western Biologicals" me dice que la capa de cobertura (pg. 29 del volumen 1) para los hongos Agaricus no debe contener el yeso, pues conduce el pH abajo en la interacción con el micelio. Esto bajará la última producción de hongos. Bill dice que el carbonato del calcio es la fuente preferida del calcio en la cobertura, como ella promueve un pH más alto.

J. Croskey señala que las virutas y el aserrín de la madera secada al horno pueden contener a veces los fungicidas o los preservativos. Obviamente, tal material no funcionará para la cultivación de hongos.

He recibido informes de problemas en la preparación con el peróxido de la paja del arroz. Estoy consultando con los cultivadores implicados para intentar determinar la fuente de la dificultad y desarrollar un remedio. Si cualquiera de usted está utilizando con éxito el peróxido con la paja del arroz, por favor, déjeme saber. Gracias.

12 de abril de 2002: L Gehrken señala éxito usando el protocolo del peróxido con la paja del arroz (contenido de agua 20% antes del tratamiento). Sr. Gehrken reduce el periodo de remoja a apenas 1,5 minutos. La paja del arroz es mucho más absorbente que la paja del trigo, y llega a ser demasiado mojada si se sumerge por períodos más largos.

H. Hajj escribe que el peróxido se puede descomponer rápidamente para la prueba del globo con la adición de un o dos cristales pequeños de permanganato del potasio. Envuelva ligeramente los cristales en un poco de papel de tejido fino de modo que no caigan en la solución del peróxido hasta que usted tiene su globo en lugar. Alerta: no utilice el permanganato del potasio con concentraciones del peróxido más arriba que 3%, para evitar reacciones violentas. Las altas concentraciones primero se deben diluir.

A. Janjigian dice que el gluten de maíz vendido comercialmente como herbicida orgánico funcionará bien como suplemento del nitrógeno para el método del peróxido. Aunque no es necesariamente barato, es más fácil obtener en los E.E.U.U. que el suplemento CG60 de Sylvan. Una marca es "Concern" y un producto similar se vende por Gardens Alive (http://www.gardensalive.com).

26 de noviembre de 2002: Se han traído a mi atención dos problemas en la traducción de Volúmenes 1 y 2--en la receta para el medio de MYA. Primero, donde dice el "polvo liviano de malta" debe decir "polvo de malta clara." Es el color de la malta que es importante, no el peso. Segundo, donde dice "polvo de hornear" ("Ajusto el pH con un poco de polvo de hornear") esto debe referir al bicarbonato de sodio.

R. Wayne

Sobre el Traductor

Néstor Curvetto es Investigador Principal del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnicas y Profesor Titular en el Departamento de Agronomía de la Universidad Nacional del Sur (UNS) de la República Argentina. Es Magister en Ciencias Agrarias de la Universidad de Guelph (1979, Canadá) y Doctor en Bioquímica (1986, UNS, Argentina). Su área de investigación y docencia es la

fisiología y el cultivo de tejidos en plantas pero desde principios de los 90 se interesó también en la biotecnología de hongos comestibles y medicinales con énfasis en especies de Pleurotus, Lentinula y Ganoderma y ha organizado cursos de posgrado con la participación de expertos de Nueva Zelandia y Canadá. Tiene un gran interés en la divulgación de diferentes métodos de producción de hongos para su incorporación al sistema productivo intensivo de los países emergentes.

Recogido de la web:

http://www.mycomasters.com/Esp/indice.html

Rebollas 06 de noviembre de 2003